

ICRP 出版物 146

大規模原子力事故における人と環境の放射線防護

パブリックコンサルテーションで得られたコメントへの対応

ICRP 4818-6186-6452 2021年1月18日

ICRP 紀要 49(4) 2020年版

背景

ICRP は、公開協議期間中に報告書草案のレビューとコメントに時間と労力を割いていただいたことに感謝しています。積極的な公開協議は、質の高い出版物を作る上で貴重な役割を果たしています。個人や組織からのコメントを歓迎します。

すべての意見は出版前に草案を修正する際に考慮されています。

透明性を確保するために、コメントは ICRP のウェブサイトを通じて提出され、www.icrp.org にアクセスして見ることができます。

パブリックコンサルテーション

報告書案は 2019年6月18日から2019年10月25日までパブリックコンサルテーションのために公開された。

報告書で扱われている幅広い側面をカバーする全体で 308件のコメントが個人や組織から寄せられた。その結果、委員会は、読みやすさと理解度を向上させ、勧告の一部を修正するために、大幅な書き直しを行った。

公的協議の過程でコメントを提供した個人および組織の全リストは、付録 A に示されている。

いくつかのコメントでは、委員会の勧告を他の国際機関が既に提案しているものより整合性のあるものにすることを提案していた。また、文書全体を通して、特に事故の段階的な進行と社会的・経済的影響の経時的な進行について、より詳細な情報を求める意見も多かった。

より具体的なコメントは、主に次の点に焦点を当てていた：復旧段階での防護の最適化を実施するための年間 10mSv の基準値の導入、対応者の防護、共同専門知識のプロセスの明確化、防護措置の終了、被災地での商業活動の管理、原子力施設の事故後にみられる潜在的な甲状腺がんの問題。

最後に、多くの査読者は、チェルノブイリと福島の記事の報告書の付属文書を歓迎したが、本文との整合性を高めるよう求めた。

コメントの解決

他の国際機関の勧告や要求事項、特に原子力事故管理のタイムラインに関して、より大きな調和を図ることが提案されたが、それにはいくつかの方法で対応した。報告書の読み方を明確にし、簡素化するために、第3章と第4章のタイトルを変更し、以前の草稿で用いられていた「緊急事態」と「復旧」の区別ではなく、委員会が伝統的に採用してきた初期段階、中間段階、長期段階の区別を採用することを決定した（ICRP, 1984）。さらに、関連する国際勧告との関連性を持たせ、後段での繰り返しを避けるため、本文および付録には、最も重要な関連報告書を参照するために参照箇所を数多く導入した。

読者が事故や事故後の状況をより深く理解できるように、知識や経験に基づいた説明を行うよう努めた。例えば、第2章では、大規模な原子力事故がもたらす多様な影響（放射線によるものと放射線によらないもの）や、そのような状況下で適用されるべき人と環境の放射線防護のための原則、その根底にある倫理的価値観について、よりよく説明するために調整を行った。また、第3章と第4章では、事故の3つの段階で起こりうる状況、実施すべき防護措置、及び様々な利害関係者の役割について、さらに詳細に記述した資料を提供している。

チェルノブイリと福島の事故に関連する2つの付属文書は、本文に完全に沿ったものになるよう、ほぼ全面的に書き直した。

本書を作成するにあたり、委員会は、すべての人、特に専門家ではない人や直接影響を受けた人々が理解できる共通の言語を採用するよう努めた。以下のセクションでは、上記の具体的な指摘に対して委員会がどのように対応したかを示している。

長期段階の参考レベル

10mSvという新しい値を導入する根拠の問題を超えて、多くのコメンテーターからは、長期的な段階での放射線防護の最適化の原則の実施に関連して、参考レベルの使用についての明確な説明を求められた。

出版物111（ICRP, 2019年）では、委員会は「汚染地域に住む人々の放射線防護の最適化のための参考レベルは、このカテゴリーの被ばく状況の管理のために、出版物103（ICRP, 2007年）で推奨されている1-20mSv/年のバンドの下の部分で選択されるべきである」と勧告した。過去の経験から、事故後の長期的な状況での最適化プロセスの制約に用いられる典型的な値は1mSv/年であることが明らかになっている。

この定式化は、タスクグループ93が作業を開始するずっと前から多くのコメント、特に「1~20mSv/

年のバンドの下の方で」という表現の曖昧さについての批判さえ生じていた。そこで委員会は、明確化のために、報告書草案では以下のような表現を採用した。レベルは、人口における実際の線量分布と長期にわたる既存の被ばく状況に対するリスク許容度を考慮して、委員会が推奨する 1~20mSv の範囲内かそれ以下にすべきであり、一般的には年間 10mSv を超える必要はないだろう。放射線防護の最適化の目的は、年間 1mSv のオーダーのレベルまで被曝を漸減させることである。

しかし、下限値を論理的に区切るために年間 10mSv という値を導入したことで、さらに多くのコメントが寄せられることとなった。新しい値を導入した根拠は何だったのか。なぜ低い値ではなく、年間 10mSv なのか？また、いくつかのコメントでは、基本的には最適化の原則を実施するための指針となる基準値を選択する際に柔軟性を最大限に保つことの重要性が強調されており、そのためには実際の状況に即したものでなければならないとしている。

コメントを考慮して、委員会は出版物 146 において、以下のような規定を採択した。「長期的な段階では、参考レベルは、人口における実際の線量分布や、被ばく状況に影響を与える社会的、環境的、経済的要因を考慮して、既存の被ばく状況について、年間 1-20mSv の推奨範囲の下半分を選択すべきである。放射線防護の最適化の目的は、可能であればバンドの下端に向かって、またはそれ以下のレベルまで被曝を漸進的に減少させることである。」

この規定は、参考レベルとして年間 1~20mSv の範囲から下半分を選択すべきことを、そして、出版物 103 (ICRP, 2007, Para.288) に明確に規定されている、最適化プロセスの目的が「通常と考えられる状況に近い、または類似したレベルまで被ばくを低減する」ことを明確に記すものである。

事故対応者の管理

勧告の目的は、最も危険にさらされていると考えられる対応者のために、適切な放射線防護と適切な作業条件を確保することである。これを念頭に置き、オンサイト（被害を受けた施設内）とオフサイト（被災地）の活動を区別し、事故の 3 つの段階（初期、中期、長期）に分けている。

事故対応者という概念は、放射線防護に関する知識や訓練を受けてきた人たちの背景、地位、準備の程度など、多様な人々を包含するものとして導入された。国際もしくは欧州基本安全基準（BSS）に記載されている緊急時作業員と比較すると、線量基準の問題を除けば、防護の考え方は似ている。どちらの基準も、緊急作業員の被ばくは、可能な限り、職業上の線量値以下であることを要求している。また、国際 BSS では、緊急作業員が 50mSv（その年の最大線量限度に相当）を超える被ばくを受けないようにしなければならないとされているが、欧州 BSS では 100mSv の基準値が定められている。委員会も 100mSv の参考レベルを推奨している（緊急被ばくの場合は 20~100mSv の上限値）。いずれの場合も、例外的な状況が発生する可能性を考慮して柔軟に対応することが計画されている。長期段階では、BSS は事故対応者を労働者とみなし、職業線量限度の適用を推奨している。一方、委員会は同値以下の参考レベルの使用を推奨している。

被ばく状況は緊急事態であるか、段階に応じて既存の状況であるため、委員会は、放射線防護の最適化のために、また、事故対応者と一般住民の両方の放射線防護措置の実施を導くために、参考レベルを使用することを推奨している。線量限度の適用は、事故後の緊急時や既存の被ばく状況においては適切ではない。これは、計画的な被ばく状況においてのみ適用される。

オンサイトの長期段階では、被ばく状況は合理的に把握されており、発生源はほとんど管理されているが、技術的な困難が残っている可能性があり、不測の事態がいつでも発生する可能性がある。事故対応者の管理については、推奨線量区分（20mSv/y 以下）は参考レベルであり、関連する職業的被ばくの必要条件が適用されるべきである。当局や利害関係者の中には、線量限度を適用したいと考える人がいることは認識されている。これは、発生源が十分に特徴づけられ、管理されている状況では、適切であるかもしれないが、必須ではない。しかし、そのような状況であっても、線量限度を超えることが必ずしも状況管理の失敗を示すものではない。さらに、線量限度を厳格に適用することは、事故対応者の致命的なターンオーバーや集団的な線量の増加につながる可能性がある。さらに、オンサイトの状況によっては、基準値よりも高い被ばく量を想定した計画が必要になるかもしれない。その場合、委員会は、放射線防護を最適化することを目的として、関係者間で検討した後、細心の注意を払って準備すべきである、時間的に制限された特別な取り決めに推奨する。

寄せられたコメントを考慮して、委員会は、事故対応者の放射線防護のための参考レベルの使用についていくつかの調整を行ったが、その概要は以下の通りである。

オンサイトでの事故対応者の放射線防護のために、初期段階での参考レベルは一般的に 100mSv を超えてはならないが、例外的な状況下では、人命を救うため、あるいは破局的な状況につながる施設のさらなる劣化を防ぐために、数 100mSv の範囲内の高いレベルが事故対応者に認められる可能性があることを認識している。より低い参考レベルは、事故の深刻度に応じて、状況に応じて選択されてもよい。中期段階では、参考レベルは 100mSv を超えてはならない。長期的な段階では、参考レベルは年間 20mSv を超えてはならない。委員会は、初期段階と中期段階の両方に関与する事故対応者の不必要な被ばくの蓄積を避けるために、責任ある組織がすべての実用的な措置をとることを勧告する。

オフサイトの事故対応者を放射線防護するために、初期段階では 100mSv を超えない参考レベル、中期段階では年間 20mSv を超えない参考レベルを選択することを推奨する。長期的な段階では、被災地の一般住民と同様の必要条件で被ばくを管理する必要があるため、参考レベルは 1~20mSv/年の範囲の下半分の範囲内で選択されるべきである。

共同専門知のプロセス

いくつかのコメントでは、将来起こりうる事故に備えて、緊急時の対応から共同専門知のプロセスを開始し、それに依拠することが提案された。

原案では、長期的な段階での自助努力の促進を視野に入れた放射線防護の実践的な文化の醸成のために、共同専門知プロセスが提案された。最終版では、中期段階以降のアプローチが推奨されている（第3章参照）。さらに、このプロセスの倫理的側面を発展させ、人間の尊厳の回復と保全に果たす役割を強調している。共同専門知プロセスを支援することは、放射線防護専門家が放射線防護の倫理的構造を理解するとともに、影響を受けた人々の選択を尊重することにも役立つ。共同専門知プロセスのアプローチは、地域プロジェクトの実施中に市民の警戒心を組織化するのに役立つ。長期段階の章で説明したように、共同専門知プロセスは、当局からの十分な支援を受けながら自己防衛行動を実施することに固有のものである。最後に、このアプローチは第5章の準備計画にも推奨されている。

放射線防護行動の終了

一部のコメントでは、一部の被災地では復興プロセスは終了したと考えられるが、その地域の住民の状況は、領土、その生産物（特に農漁業）、さらにはそこに住む人々が汚名を着せられるということのために、困難な状況が続く可能性があることを強調している。

長期的には、放射線防護措置が終了した後も、当局や専門家の支援を受けることができるようにしなければならない。経験を継承し、未来を築くために、委員会は、現在及び将来の世代のディーセントライフと生活条件の持続可能な発展に貢献する教育、文化、記憶の分野における取り組みや市民事業を支援するための付随措置の開発に必要なあらゆる注意を払うことを勧告する（第4.4.3項）。

事業活動のマネジメント

刊行物146は、放射線状況に関する適切な情報を従業員とその家族に提供し、必要に応じて放射線モニタリングを適切に実施し、自己防衛措置を講じる雇用者の責任を明確にしている。

これらの規定は、中期段階（3.4.2.5項）及び長期段階（4.4.4.1.3項）で導入されている。委員会の勧告は、被災地の様々な経済活動に雇用されている人々を一般市民として管理することである。しかし、林業従事者のような特定の被ばく状況を引き起こす活動に従事する労働者については、職業的被ばくとみなすことを推奨する。

甲状腺がん

福島県の健康管理調査では、早くも2011年から2013年にかけて、福島の0歳から18歳の子どものたちの甲状腺がんの増加が検出されたことから、この問題に関する委員会への助言を求めるコメントが複数寄せられた。タスクグループは、WHO/IARCやUNSCEARなどの国際機関や福島県立医科大学やその他の研究機関の研究者が行った因果関係の分析に関するすべての科学的作業を慎重に検討した。このレビューに基づき、委員会は、事故後の被災者の健康サーベイランス、特に潜在的な甲状腺がんに関し

て、どのように計画するかを勧告している。

チェルノブイリと福島に関する附属書

いくつかのコメントで示唆されたように、2つの付録は、内容が本文の構造に沿ったものとなるように全面的に改訂され、比較が容易になった。今回の改訂では、チェルノブイリと福島の事故の分析とその影響の評価に貢献した国際機関の主な参考文献に言及した。委員会は、これらの貢献を補完する責任はないと考えている。

参考文献

ICRP, 1984. Protection of the Public in the Event of Major Radiation Accidents – Principles for Planning. ICRP Publication 40. Ann. ICRP 14 (2).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

ICRP, 2009. Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas After a Nuclear Accident or a Radiation Emergency. ICRP Publication 111. Ann. ICRP 39 (3).

Appendix A

List of individuals and organisations that submitted comments during the public consultation period

Individuals

Akemi Konuma	Jim Lykins	Masatoshi Ohyama
Akemi Shima	Jun Ichiro TADA	Masui Akito
Aki Hashimoto	Jun'ichi Nukushina	Matsuzaki Michiyuki
Akifumi UEDA	Junko Suzuki	Michael Crowden
Akihiko Gyoja	KAKUTA NAOKO	Michiko AIKAWA
AKIKO MORIMATSU	Kakutaro Kauchi	Michio Murakami
Akira Tanabe	Kamoshita Miwa	Mineki Nishikawa
Alan Fellman, Ph.D., C.H.P.	Kaneko Yoshiko	Mio Tonoya
Aoki Mihoko	KAORI OYAMA	Miwa Chiwaki
Arata Ookubo	Kaoru Kobashi	Motomi Ushiyama M.D.
Asada Masafumi	Katherine O'Sullivan	Nagaaoe Yasuko
Atsuko MASANO	Kato Rin	Nagase Satoko
Atsushi	Katsuo Ikeda	Naoki KUBO
Atsushi Aragane	Kazuyoshi Takahashi	Naoki Tajima
Augustin Janssens	Keiko	Naomi Maki
Barbara Wefing	Kenji Imaoka	Naoyuki Murakami
Bob Applebaum	Kenneth Kepler	Nishikawa-Kazuo
Chia Yoshida	Kenzo Fujimoto, Ph.D.	Noboru Kojima
Chiharu Hisaichi	Kevin Rolfes	Norihisa Sakaguchi
Christopher Lish	Kimiko Namba	Noriko Nonaka
Daipen	Kishida Madoka	Oki Kiyoko
Denise Lytle	Kiyoshi Enomoto	ONO HIROSHI
Eisuke Naramoto	Kiyoshi Koyama	Osamu Imaizumi
Emi Sakagami	Kiyoshi Uchide, MD	Pamella K. Kilavi
Etuko Maruyama	Koichi Takitani	Patrick Bosold
Fumiaki Toudou	Kosaku Yamada	Patrick Smeesters
Fumio MATSUDA	Koyama Shinjiro	Paul Langley
Guento MISAWA	Kuroda Shizuyo	Philip Thomas
Harada Hirofumi	Kyoko Shima	Reiko Saito
Haruko	Laura Hanks	Rieko Takahashi
HashizumeKenso, KawaharaKoki	M. Mihara	Rintaro Nishigaki
Hide Nakagawa	Madoka Murai	Robert Travaline
Hildeko Wada	Majia	Ruiko Muto
Hideo Oguri	Maki Kumagai	Sachiko Yamanaka
Hideyuki Koyama	Makoto Takahashi and Anja Rue	Saki Okawara
Hiroshi Kurihara	Mamoru HAYASHI	Sandra Couch
Hiroshi Nishi	Mari Hoshikawa	Sandy Sanders
Hisako Sakiyama	Marina Watabe	Satoko Tanaka
Ichiro Yamaguchi	Masaki Oshikawa	Satoru Ono
Ishikawa Kazuhiro	Masashi Shirabe	Sayoko Yamadera
Jane Danjin	Masato IDA (井田 真人)	Seiko Nishikawa

Seri Ishikawa	Tomoko Okuuchi	Yutaka Hamaoka
Shibayama	Tomoya YAMAUCHI	Yuya Kamoshita
Shie Ida	Toshinori YAMAKI	中村 泰子 Nakamura Yasuko
Shigeru Taguchi	Toyoda Mamoru	井野博満 Hiromitsu INO
Shin Aiuchi	Tsuyoshi Ebina	伊藤 かつみ
Shingo Itonaga	Tsuyoshi Fujioka	佐藤千鶴子
Shinpei Tanno (Sugar Nat)	TSUYOSHI SANÔ	勝守 真知子
Shiro Ogura	UJIBASI AKIRA	原田 浩
Shizue Tomoda	Umehara Kiyoko	宗川吉汪
Shoko Ohnuma	Y Adachi	小澤洋一
SOKAWA, Yoshihiro	Yamadera. Sayoko	尾崎のりまさ
Stephen and Robin Newberg	Yamamoto Hidehiko	山口サエ子
Stephen Gliva	YASUKO NAKAMURA	山本 美秀子
Steven M Baker, Ph.D.	Yasushi KAKIHARA	岩州 信太郎
Sugiura Motoki	Yasushi Nozawa	弦巻英市
TADAYOSHI NARITA	Yasuyuki Taneichi	服部賢治 Kenji Hattori
Takagi Izumi	Yayoi Yoshida	木村雅英 Masahide KIMURA
Takagi Kuniko	Yoko Chase	林 衛
Takao SHIRAKURA	Yoko Ohara	林勝彦
Takashi Akutsu	Yoko Shimosawa	根本 仁
Takeaki Yatsuhashi	Yoko Tamaki	武井隆明
Takezo TAKAHASHI	Yokoyama Marina	水澤 靖子
Tamie Ando	Yoshihiko Wada	永田文夫
Tariko Nishikawa	Yoshiko ANDO	永野 勇
Taro Abe	Yoshiko Sasaki	温品惇一 Jun'ichi Nukushina
Taro TANAKA	Yoshinori Ueno	瀬川 嘉之 Yoshiyuki SEGAWA
Teruko Nishida	Yukie Kanno	牛山 元美
Tim Deere-Jones	Yukiko Tanaka	矢ヶ崎克馬 Katsuma YAGASAKI
Tito Galdo	Yukio Takashima	足立義子
Toch	Yuko Yoshida	青木美保子
Tom Hougham	Yumiko Fuseya	

Organisations

ACRO, France (ACRO.eu.org)

Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA)

Beyond Nuclear

Campaign Against Radiation Exposure

Canadian Nuclear Safety Commission

Chernobyl-Hibakusha Support, Kansai, Japan

Citizen and Scientists Demanding Standards That Protect People From Radiation Exposure

Citizens' Commission on Nuclear Energy (CCNE)

Citizens' Nuclear Information Center (CNIC)

CRIEPI, Japan

EDF Energy

Federal Office for Public Health Switzerland

Friends of the Earth Japan

German Commission on Radiological Protection (SSK)

Greenpeace, Radiation Protection Advisors unit
Health Canada - Radiation Protection Bureau
IPPNW Germany
IRSN
Iryou Mondai Kenkyukai
Japan Health Physics Society
Miyake Consulting House
National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology
NERIS - European platform on preparedness for nuclear and radiological emergency response and recov
OECD-NEA CRPPH-EGIR
Organisation of thinking atomic
Planning Committee for the international conference 'Applicability of Radiation-Response Models to Low Dose Protection Standards
Public Health England
Refugee's group in Japan asking for the refuge right
Rotarians4Ban of nuclear weapons
Save Fukushima Children Lawyers' Network (SAFLAN)
Scientists for Accurate Radiation Information (SARI) and XLNT Foundation
Spanish Society of Radiological Protection (SEPR)
Swedish Radiation Safety Authority
Takagi School
Takaokachikukouikiken no gomimonndai wo kangaerukai
The Federation of Electric Power Companies of Japan
The Ishikawa Medical & Dental Practitioners Association
The plaintiffs' group of the Fukushima Nuclear Disaster Compensation Trial, Kyoto, Japan
The Society for Radiological Protection
The Stella Group, Ltd.
Thyroid Cancer Support Group "Ajisai No Kai" 甲状腺がん会
Vattenfall AB
VGB PowerTech e.V., Working group radiation protection
World Nuclear Association
一般社団法人 被曝と健康研究プロジェクト
原子力規制を監視する市民
原発いらん！山口ネットワ
原発を考える町田の会
名古屋市民測定クラブ
山口被爆二世の会
平和と民主主義をめざす全国交歓会
放射線被曝を学習する会
放射能から子供を守る会・
望月牛女子
福島原発告訴団
福島県飯舘村民有志会、日本大学飯舘村支援チーム
経産省前テントひろば
虹とみどりの会